

Муниципальное бюджетное  
образовательное учреждение  
"ЛИЦЕЙ "БРИГАНТИНА"

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

Г. ЗАРИНСК

20 НОЯБРЯ 2018 г.

ШИФР 11-4

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

УЧЕНИКА 11 КЛАССА

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя  
(наименование образовательной организации)

образовательной школы № 15 с углубленным изучением отдельных предметов города  
(наименование образовательной организации) Заринска

Парасенко Михаила Вячеславовича  
(Фамилия Имя Отчество)

Учитель по физике: Поляков Геннадий Николаевич

Номер задания	1	2	3	4	5					
Баллы	10	4	0	8	4	26				

Председатель жюри: П.Зор

Заковряжина Тамара Терентьевна

Члены жюри: СВ

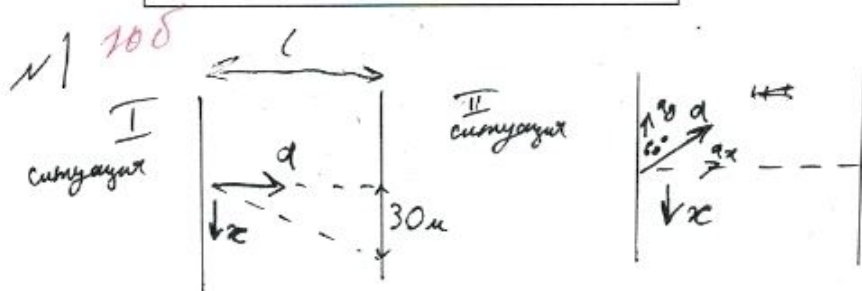
Самчук Александр Васильевич

СВ

Поляков Геннадий Николаевич

СВ

Кочуров Иван Андреевич



Пусть  $x$  - скорость реки,  $l$  - ширина реки,  $a$  - скорость лодки.

Ситуация I:  $\frac{l}{a} = \frac{30 \text{ м}}{x}$

Ситуация II: Можно расписать  $a$  на  $a_y$  и  $a_x$ , так как лодку не снесло, то  $a_y = x \Rightarrow a \cdot \cos 60^\circ = x$

$$\frac{1}{2}a = x$$

Подставим в I

$$\frac{l}{a} = \frac{30 \text{ м}}{\frac{1}{2}a}$$

$$l = 60 \text{ м (ширина реки)}$$

~~Так как в I ситуации его снесло на 30 м, то~~  
 В II ситуации, благодаря  $a_y$  он преодолел эти 30 м и его не снесло.  $a_x = \frac{\sqrt{3}}{2}a$

В III ситуации  $a_y = \frac{1}{2}a$ ;  $a_x = \frac{\sqrt{3}}{2}a$ , то есть то же самое, что в ситуации II.

$$t = \frac{60 \text{ м}}{a_x} = \frac{120}{\sqrt{3}a} = \frac{\sqrt{3} \cdot 40}{a}$$

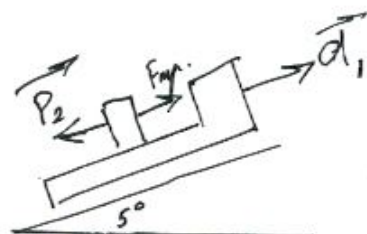
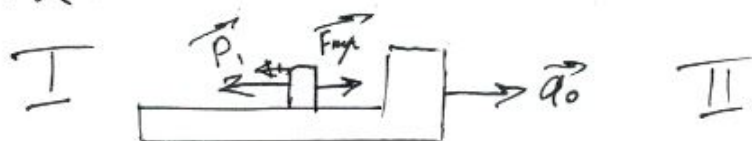
Совместная скорость по оси  $y = a$ , так как  $x = \frac{1}{2}a$

$$S(\text{по оси } y) = \frac{\sqrt{3} \cdot 40}{a} \cdot a = 40\sqrt{3}$$

Ответ:  $40\sqrt{3}$  м его снесёт на  $40\sqrt{3}$  м, а

ширина реки = 60 м

~248



I ситуация:

Поскольку груз только начал двигаться, то его ускорение  $a=0$

$$ma = \vec{P}_1 - \vec{F}_{\text{тр}}$$

$$P_1 = ma_0$$

$$0 = ma_0 - \mu \cdot mg$$

$$0 = 2 - 10\mu$$

$$\mu = 0,2$$

II ситуация

$$\vec{P}_2 = ma_1 + mg \cdot \sin \alpha = m \cdot (1 + 0,87) = 1,87m$$

$$P_2 < P_1$$

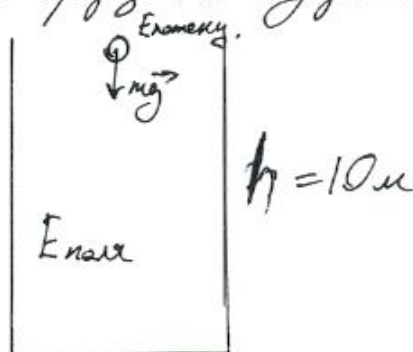
$$ma = P_2 - \mu F_{\text{тр}} = 1,87m - 2m = < 0$$

$$F_{\text{тр}} > P_2$$

Значит груз не скользит

Ответ: груз не будет скользить

~4



Презентация ~ 4 88

Вся потенциальная энергия уходит на преобразование энергии электростатического поля.

$E_{потенц} = \text{плотность под зарядиком.}$

$$E_{потенц} = 10^6 \text{ кВ/м} \cdot 10 \text{ м} / 2 = 5 \cdot 10^6 \text{ кВ/м}$$

$$A = Eq \quad (\text{работа электростатического поля})$$

$$A = mgh$$

$$mgh = Eq$$

$$q = \frac{mgh}{E} = \frac{0,025 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 10 \text{ м}}{5 \cdot 10^6 \text{ кВ/м}} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \text{ Кл} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

При  $q_2 = -q_1$ , энергия электростатического поля будет направлена не против шарика, а вдоль его перемещения, то есть складываться

$$A = Eq + mgh = 2mgh \quad (mgh = Eq)$$

$$h_2 = 20 \text{ м}$$

$$S = \frac{gt^2}{2}$$

$$h_2 = \frac{gt^2}{2}$$

$$t = 2 \quad 20 \text{ м} = \frac{10 \text{ м/с}^2 t^2}{2}$$

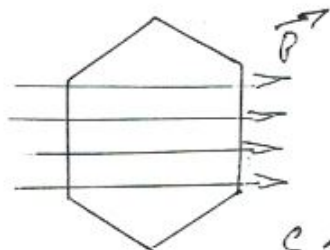
$$t = 2 \text{ с}$$

$$v_k = v_0 + at = v_0 + gt = gt = 20 \text{ м/с}$$

Ответ:  $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  и  $20 \text{ м/с}$



~5 48



Пусть сторона шестиугольника =  $a$

Сила действующая на проводник с током =  $BIL \cdot \sin \alpha$   
 $\sin \alpha = 1$ , так как  $B \perp$  сторонам рамки.

Найдем массу рамки:  $m = V \cdot \rho = \pi r^2 \cdot 6a \cdot \rho$

$$F = mg = \pi r^2 \cdot 6a \cdot \rho \cdot g$$

Чтобы рамка могла двигаться нужно  $F_A = F$

$$BIL = mg$$

$$I = \frac{mg}{BL} = \frac{\pi r^2 \cdot 6a \cdot \rho \cdot g}{BL}$$

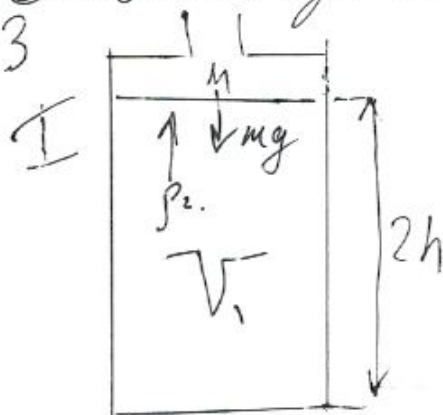
$L = 2a$ , так как только 2 стороны 6-угольника находятся в поле.

$$I = \frac{\pi r^2 \cdot 6a \cdot \rho \cdot g}{B \cdot 2a} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 8900 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2}{1 \text{ Тл}} =$$

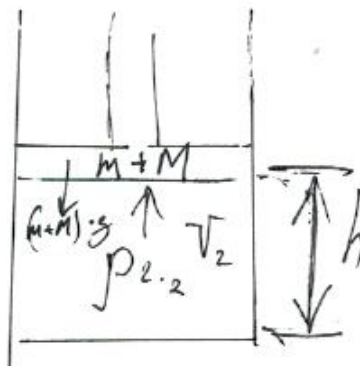
$$= 3,35 \text{ А}$$

Ответ: нужно ток 3,35 А.

~3



II



4

Продолжение ~3 08

$$V_1 = S \cdot 2h \quad V_2 = S \cdot h$$

Изотермический процесс:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{2} \quad \frac{2Sh}{2Sh} = \frac{1}{2}$$

$$p_2 = 2p_1$$

$$\begin{cases} p_1 = mg \text{ (равновесие)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} p_2 = mg + Mg \text{ (равновесие)} \end{cases}$$

$$p_1 = mg$$

$$2p_1 = mg + Mg$$

$$Mg = mg$$

$$M = m$$

Ответ:  $M = m$